



Attorney Docket No.: 3658-1001

PATENT

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: HANSEN et al. Conf. No.: 1603
Appl. No.: 10/668,208 Group: 1734
Filed: September 24, 2003
For: FIBRE REINFORCED HEAT ELEMENT

L E T T E R

Assistant Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Date: February 23, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
NORWAY	2003.0643	February 7, 2003

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 25-0120 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON

By *Benoît Castel*

Benoît Castel, #35,041
745 South 23rd Street, Suite 200
Arlington, Virginia 22202
(703) 521-2297

BC/psf

Attachment



KONGERIKET NORGE
The Kingdom of Norway

BEST AVAILABLE COPY

Bekreftelse på patentsøknad nr
Certification of patent application no

20030643

► Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 2003.02.07

► *It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 2003.02.07*

2003.09.22

Line Reum

Line Reum
Saksbehandler



PATENTSTYRET®
Styret for det industrielle rettsvern



PATENTSTYRET
Styret for det industrielle rettsvern

ADRESSE
Postboks 8160 Dep.
Københavngaten 10
0033 Oslo

TELEFON
22 38 73 00
TELEFAKS
22 38 73 01

BANKGIRO
8276.01.00192
FORETAKSNUMMER
971526157

2003 -02- 07 0

Søknad om patent

03-02-07*20030643

Søkers/fullmektigers referanse (angis hvis ønsket): NP20030205PFBP	Skal utfylles av Patentstyret { Behandlende medlem KV Int. Cl ⁸ B 32 B Alm. tilgi. 9 AUG 2004								
Oppfinnelsens benevnelse:	Laminat og framgangsmåte for framstilling av et fiberarmert laminert motstandselement								
Hvis søknaden er en internasjonal søknad som videreføres etter patentlovens § 31:	Den internasjonale søknads nummer Den internasjonale søknads inngivelsesdag								
Søker: Navn, bopel og adresse. (Hvis patent søkes av flere: opplysning om hvem som skal være bemyndighet til å motta meddelelser fra Patentstyret på vegne av søkerne). (Fortsett om nødvendig på neste side)	Hiform AS Postboks 214 1601 FREDRIKSTAD <input checked="" type="checkbox"/> Søker er en enkeltperson eller en småbedrift, eller flere slike i fellesskap med fast ansatte som til- sammen utfører 20 årsverk eller mindre (på søknadstidspunktet). Det er søkers ansvar å krysse av her for å oppnå laveste satser for søknadsavgift. NB! se også utfyllende forklaring på siste side.								
Oppfinner: Navn og (privat-) adresse (Fortsett om nødvendig på neste side)	<table border="0"> <tr> <td>Pål Francis Hansen</td> <td>Bjørn Pettersen</td> </tr> <tr> <td>J. N. Jacobsensgt. 18</td> <td>Kråkerøyveien 84</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1606 FREDRIKSTAD</td> <td>167 KRÅKERØY</td> </tr> </table>	Pål Francis Hansen	Bjørn Pettersen	J. N. Jacobsensgt. 18	Kråkerøyveien 84		3	1606 FREDRIKSTAD	167 KRÅKERØY
Pål Francis Hansen	Bjørn Pettersen								
J. N. Jacobsensgt. 18	Kråkerøyveien 84								
	3								
1606 FREDRIKSTAD	167 KRÅKERØY								
Fullmektig:	Fluge & Omdal Patent AS Postboks 214 1601 FREDRIKSTAD								
Hvis søknad tidligere er inngitt i eller utenfor riket: (Fortsett om nødvendig på neste side)	Prioritet kreves fra dato sted nr. Prioritet kreves fra dato sted nr. Prioritet kreves fra dato sted nr.								
Hvis avdelt søknad: Hvis utskilt søknad:	Den opprinnelige søknads nr.: og deres inngivelsesdag Den opprinnelige søknads nr.: begjært inngivelsesdag								
Deponert kultur av mikroorganisme: Utlevering av prøve av kulturen:	<input type="checkbox"/> Søknaden omfatter kultur av mikroorganisme. Oppgi også deponeringssted og nr. <input type="checkbox"/> Prøve av den deponerte kultur av mikroorganisme skal bare utleveres til en særlig sakkyndig. jfr. patentlovens § 22 åttende ledd og patentforskriftenes § 38 første ledd								
Angivelse av tegnings- figur som ønskes publisert sammen med sammendraget	Fig. nr. 1								

le

Denne oppfinnelsen vedrører et laminat og en framgangsmåte for framstilling av et fiberarmert laminert motstandselement.

Bakgrunn for oppfinnelsen

Forskjellige typer termo-elementer finnes på markedet. I disse elementene er et mønster av varmetråder av metall etset på en bærer, som for eksempel kan være en polyvinylklorid-plast (PVC). Bæreren er ofte påført et heftmiddel for varmetrådene, for eksempel lim som svis under bruk og avgir avgasser.

Slike elementer er ofte lite motstandsdyktige mot mekanisk slitasje og har liten evne å ta opp i seg bøyemoment som påføres elementene under bruk, slik at de lett blir ødelagt. Det eksisterer derfor et behov for termo-elementer som er slitesterke og robuste.

Oppfinnelsen kort oppsummert

Det er frambrakt et laminat som er kjennetegnet ved at det omfatter minst et lag omfattende et motstandselement, minst et lag dannet av en fiberarmert termoplastmatte og hvor motstandselementet og den fiberarmerte termoplasten er laminert under trykk, fortrinnsvis ved vakuumstøping, og termoplasten er smeltet under varme og nedkjølt igjen slik at motstandselementet helt eller delvis omsluttet av termoplast og konsolideres som et laminat.

Flere utførelser av og flere fordeler med laminatet ifølge oppfinnelsen er angitt i de tilhørende uselvstendige anordningskravene.

Videre er det også utviklet en framgangsmåte for framstilling av et fiberarmert laminert motstandselement, hvor framgangsmåten omfatter følgende trinn:

- minst et motstandselement anbringes sammen med minst et lag av en matte av armeringsfibre og termoplastfibre i en støpeform, og
- motstandselementet støpes sammen med det fiberarmerte termoplastlaget under varme slik at termoplastfibrene smelter og fyller fiberarmeringen, og under trykk, fortrinnsvis ved vakuumstøping under en vakuumduk, slik at de sammen danner det fiberarmerte laminerte motstandselementet.

Ytterligere utførelser av framgangsmåten ifølge oppfinnelsen er angitt i de uselvstendige framgangsmåtekravene.

Tegningsoversikt

- Figur 1 er et skjematisk riss og et utsnitt av et laminat ifølge oppfinnelsen, her vist med motstandstråder lagt i et mønster på et areal, og med strømtilførselskabler og en temperatursensor.
- Figur 2 er et skjematisk og utvidet utsnitt av en utførelse av et laminat ifølge oppfinnelsen, her vist før støping og med motstandselementet anordnet mellom to fiberarmerte termoplastmatter og mot en underlagsplate i støpeformen.
- Figur 3 er et skjematisk og utvidet utsnitt av en annen utførelse av et laminat ifølge oppfinnelsen, her vist før støping med en vakuumduk liggende over et motstandselement anordnet mellom to fiberarmerte termoplastmatter, hvor underlagsplaten kan inngå som en del av det ferdige produktet.
- Figur 4 er et skjematisk og utvidet utsnitt av en ytterligere utførelse av et laminat ifølge oppfinnelsen, hvor motstandselementet støpes inn sammen med en sandwich-kjerne mellom to lag av fiberarmert termoplast.

Oppfinnelsen vil nå bli beskrevet mer detaljert, med henvisning til de vedføyde tegningene.

Nærmere beskrivelse av foretrukne utførelser av oppfinnelsen

Det henvises nå til figur 1, hvor er det vist et laminat ifølge oppfinnelsen. Laminat omfatter minst et lag omfattende et motstandselement (1) og minst et lag dannet av en fiberarmert termoplastmatte (2). Motstandselementet (1) og den fiberarmerte termoplasten (2) er laminert under trykk, fortrinnsvis ved vakuumstøping, og termoplasten er smeltet under varme og nedkjølt igjen slik at motstandselementet helt eller delvis omsluttet av termoplast og konsolideres som et laminat. Den glassfiberarmerte termoplasten fungerer som isolator mot støpeformen og for beskyttelse av motstandselementet. Armeringsfiberen beskytter motstandstråder mot mekanisk inntregning. Et eksempel på denne virkningen er at metallgjenstander som skrapere mot glassfiberarmeringen ikke vil trenge så lett gjennom termoplastlaget, slik at motstandselementet beskyttes.

En termoplast er en relativt dårlig elektrisk leder. LDPE (low density polyetylen) har en krepstrømmotstand på omlag $3\Omega/\text{cm}^2$, og tilsvarende for PET er $2\Omega/\text{cm}^2$. Eksperimenter har vist at med PET ble det betydelig bedre motstand i det ferdige produktet, sannsynligvis på grunn av redusert forekomst av overslag mellom motstandstråders sløyfer. En annen mulig forklaring er det store innholdet av glassfiber i termoplasten under forsøk, ca. 60%.

I en utførelse av oppfinnelsen kan motstandselementet (1) og det fiberarmerte termoplastlaget (2) være innrettet til å hefte til hverandre under støpeprosessen. Imidlertid vil termoplastlagene som omslutter varmeelementets (1) sløyfe oppnå full binding til hverandre ogsåledes binde laminatet svært godt.

Laminatet omfatter i en foretrukket utførelse, slik det er vist på figur 2, minst to lag (2,3) av fiberarmert termoplast, hvor motstandselementet (1) er anordnet mellom de to fiberarmerte termoplastlagene (2,3). Motstandselementet kan for eksempel legges inn i termoplasten for å varme opp lokalt for å sveise sammen to deler, f.eks. innerdelen av et skrog til ytterhuden av et skrog. Det ferdige produktet vil i seg selv være utformet slitesterkt og robust, men for ytterligere styrke i laminatet kan det ytterligere anordnes minst en sandwich-kjerne (4) og minst et ytterligere fiberarmert termoplastlag (5) slik at det dannes et lastbærende element, som vist på figur 4. Det er altså mulig å danne en bygge-element-sandwich.

Støpeformen omfatter i en utførelse av oppfinnelsen minst en plate (6) som danner et underlag for de forskjellige lagene i laminatet under støpeprosessen. Materialet i platen (6) kan for eksempel være metall, en kompositt som inneholder karbonfibre, eller et annet materiale eller kombinasjon av materialer som er termisk ledende. Det første fiberarmerte termoplastlaget (2), motstandselementet (1) og det andre fiberarmerte termoplastlaget (3) kan være anordnet på platen (6) under støpeprosessen. I en mulig utførelse av oppfinnelsen kan selve støpeformen for eksempel være en metallplate (6) hvor det legges i et lag (2) av glassfiberarmert termoplast legges. Deretter legges motstandselementet (1) i, og deretter et nytt lag (3) med glassfiberarmert termoplast. Den fiberarmerte termoplasten (2) vil isolere motstandselementet termisk mot platen (6). En annen virkning av platen (6) er å jevne ut varmedelingen i støpeformen, slik at det dannes et mest mulig homogent laminat.

Formen eller platen (6) kan forbli en del av det ferdige produktet, slik at den utgjør en del av det ferdige laminatet.

Motstandselementet (1) er innrettet til å avgi varmeenergi slik at smelteprosessen forsynes med varme innenfra laminatet. Dette kan for eksempel skje ved direkte tilførsel av elektrisk energi til motstandselementet, slik at det genereres varme i motstandselementet (1). I en mulig løsning omfatter motstandselementet (1) minst en langstrakt motstandstråd (10). Hver motstandstråd (10) er forsynt med to terminaler (20, 21) for tilkobling til strømtilførselsledninger (30, 31). Strømtilførselsledningene (30, 31) kan være helt eller delvis innesluttet i laminatet. De kan også strekke seg utenfor laminatet.

En annen mulighet er for oppvarming av laminatet er induktiv oppvarming. Motstandselementet kan være en sluttet krets som utsettes for et elektromagnetisk vekselfelt, slik at det dermed induseres en strøm i motstandselementet (1). I en slik utførelse av oppfinnelsen kan motstandselementet (1) omfatte minst en langstrakt motstandstråd (10) lagt i et mønster som danner en fortrinnsvis sluttet elektrisk krets, og hvor motstandselementet (1) er innrettet for tilførsel av elektrisk energi utenfra via induksjon.

I en foretrukket utførelse er minst motstandstråden (10) er lagt i et mønster over et areal, for eksempel som antydnet på figur 1. Fordi termoplastlaget (2) er motstandsdyktig mot etsende stoffer, kan motstandstråden (10) være anordnet direkte på termoplastlaget (2), for eksempel preget eller etset direkte på termoplastlaget (2), som fortrinnsvis er en delvis konsolidert fiberarmert termoplastduk. I en mulig utførelse av oppfinnelsen foreligger motstandselementet (1) som et silketrykk-preget eller foto-gravert motstandselement (1) omfattende en motstandstråd (10) i en isolerende matrise (50), noe som er skissert meget enkelt på figur 1.

Minst en temperatursensor (40) kan være anordnet inne i laminatet. Et eksempel på dette er vist på figur 1. Temperatursensoren (40) kan være anordnet inne i laminatet og nær motstandstråden (10), slik at smelteprosessen som forsynes med varme fra motstandselementet (1) kan overvåkes med hensyn til temperatur. Temperatursensoren kan brukes til flere ting, blant annet overvåkning av temperatur under framstilling av laminatet, men også som en temperatursensor som overvåker temperaturen i det ferdige produktet og er koblet til en termostatbryter for strømforsyningen. Det er også mulig å inkludere en termostat for å regulere temperaturen i det ferdige produktet, og det kan også innebygges en elektrisk sikring, for eksempel

en smeltesikring som kutter strømmen i tilfelle at temperaturen blir så høy at laminatet begynner å smelte både under støping og under bruk.

Fiberarmeringen (26) i termoplasten kan i prinsippet være av et hvilket som helst ikke-ledende, elektrisk isolerende materiale. Ledende fibre som karbon er utelukket i denne sammenhengen. Den fiberarmerte termoplastmatten (2) omfatter i en foretrukket utførelse ikke-ledende armeringsfilamenter (26), fortrinnsvis av glassfiberfilamenter. Innholdet av glassfiberarmering er av mindre betydning, men kan være mellom omlag 10-90%, fortrinnsvis 30-70%, og mest foretrukket 50-65%.

Framstilling av et fiberarmert laminert motstandselement

Et fiberarmert laminert motstandselement kan framstilles på følgende måte:

- minst et motstandselement (1) anbringes sammen med minst et lag av en matte (2) av armeringsfibre (25) og termoplastfibre (26) i en støpeform, og
- motstandselementet (1) støpes sammen med det fiberarmerte termoplastlaget (2) under varme slik at termoplastfibrene (26) smelter og fyller fiberarmeringen (25), og under trykk, fortrinnsvis ved vakuumstøping under en vakuumduk (28), slik at de sammen danner det fiberarmerte laminerte motstandselementet.

I en mer spesifisert utførelse av framgangsmåten ifølge oppfinnelsen kan energi til støpeprosessen tilføres helt eller delvis ved hjelp av selve motstandselementet (1) som støpes inn i laminatet.

Motstandselementet (1) kan for eksempel dannes ved etsing av en metallfolie på et lag omfattende termoplast. Termoplastlaget er i en foretrukket utførelse fortrinnsvis glassfiberarmert.

Støpeformen kan omfatte minst en form eller plate (6) som danner et underlag for de forskjellige lagene i laminatet ved støping. Platen (6) integreres i laminatet under støpeprosessen slik at den utgjør en del av laminatet.

Støpeprosess er en ren prosess med bruk av tørre utgangsmaterialer, noe som reduserer faren for søl og forurensning i miljøet eller i det ferdige produktet i vesentlig grad.

Eksempler på anvendelse av et fiberarmert laminert motstandselement ifølge oppfinnelsen

Slitesterke og robuste termo-elementer kan med fordel anvendes som varmekilde eller konstruksjons-element for sykebårer og senger. Laminatet kan også utgjøre en strukturell del for montering i bygninger, for eksempel på vegg, gulv eller tak eller andre passende steder. Varme-elementet kan ifølge oppfinnelsen også være en del av et strukturelt element, som kan utgjøre en bærende del av en vegg, eller en bærende fiberarmert del av hva som helst, gulv, bildørs innerside, badegulv, både som underlag for fliser eller som selvstendig bærende gulv, som et badekar med innlagte varmekabler, eller som et ovnspanel som kan monteres (limes) direkte på en vegg. Noen fordeler med et slikt laminat er at det kan utformes med stort areal og at varme-elementet kan lages med svært liten tykkelse i forhold til areal, samtidig som det har stor motstand mot bøyemoment og er slitesterkt.

Ved bruk av PET er en ytterligere fordel med laminatet ifølge oppfinnelsen er at produktet er hygienisk fordi PET er godkjent for bruk sammen med matprodukter. Det ferdige laminatet ifølge oppfinnelsen kan i seg selv utgjøre varmetilførsel for tilbereding av mat eller for varmeskap. Laminatet kan også anvendes i kokekar, slik at det ikke behøves noen komfyr, men bare en stikk-kontakt. Kokekaret kan til og med sterilisere seg selv ved oppvarming til passende temperatur og tidsrom. PET er godkjent for bruk til matlagning fordi det ikke avgir skadelige stoffer (brusflasker er laget av PET).



PATENTKRAV

1. Et laminat, karakterisert ved at det omfatter følgende trekk:
 - minst et lag omfattende et motstandselement (1);
 - minst et lag dannet av en fiberarmert termoplastmatte (2);hvor motstandselementet (1) og den fiberarmerte termoplasten (2) er laminert under trykk, fortrinnsvis ved vakuumstøping, og termoplasten er smeltet under varme og nedkjølt igjen slik at motstandselementet helt eller delvis omslutes av termoplast og konsolideres som et laminat.
2. Laminat ifølge krav 1, hvor motstandselementet (1) og det fiberarmerte termoplastlaget (2) hefter til hverandre under støpeprosessen.
3. Laminat ifølge krav 1, hvor laminatet omfatter minst to lag (2,3) av fiberarmert termoplast og hvor motstandselementet (1) er anordnet mellom de to fiberarmerte termoplastlagene (2,3).
4. Laminat ifølge krav 1, hvor laminatet også omfatter minst en sandwich-kjerne (4) og minst et ytterligere fiberarmert termoplastlag (5), slik at det dannes et bærende element.
5. Laminat ifølge krav 1, hvor støpeformen omfatter minst en plate (6) som danner et underlag for de forskjellige lagene i laminatet under støpeprosessen.
6. Laminat ifølge krav 5, hvor materialet i platen (6) er metall, en karbonkompositt eller et annet materiale eller kombinasjon av materialer som er termisk ledende.
7. Laminat ifølge krav 5, hvor det første fiberarmerte termoplastlaget (2), motstandselementet (1) og det andre fiberarmerte termoplastlaget er anordnet på platen (6) under støpeprosessen.
8. Laminat ifølge krav 5, hvor platen (6) utgjør en del av det ferdige laminatet.

9. Laminat ifølge krav 1, hvor motstandselementet (1) er innrettet til å avgi varmeenergi slik at smelteprosessen forsynes med varme innenfra.
10. Laminat ifølge krav 1, hvor motstandselementet (1) omfatter minst en langstrakt motstandstråd (10) og hvor hver motstandstråd (10) er forsynt med to terminaler (20, 21) for tilkobling til strømtilførselsledninger (30, 31).
11. Laminat ifølge krav 10, hvor minst en motstandstråd (10) er lagt i et mønster over et areal.
12. Laminat ifølge krav 10, hvor motstandstråden (10) er preget eller etset direkte på termoplastlaget (2), som fortrinnsvis er en delvis konsolidert fiberarmert termoplastduk.
13. Laminat ifølge krav 1, hvor strømtilførselsledningene (30, 31) strekker seg utenfor laminatet.
14. Laminat ifølge krav 1, hvor minst en temperatursensor (40) er anordnet inne i laminatet.
15. Laminat ifølge krav 10, hvor temperatursensoren (40) er anordnet inne i laminatet og nær motstandstråden (10), slik at smelteprosessen som forsynes med varme fra motstandselementet (1) kan overvåkes med hensyn til temperatur.
16. Laminat ifølge krav 1, hvor motstandselementet foreligger som et silketrykkpreget eller foto-gravert motstandselement (1) omfattende en motstandstråd (10) i en isolerende matrise (50).
17. Laminat ifølge krav 1, hvor den fiberarmerte termoplastmatten omfatter ikkeledende armeringsfilamenter (26), fortrinnsvis av glassfiberfilamenter.

18. Laminat ifølge krav 9, hvor motstandselementet (1) omfatter minst en langstrakt motstandstråd (10) lagt i et mønster som danner en fortrinnsvis sluttet elektrisk krets, og hvor motstandselementet (1) er innrettet for tilførsel av elektrisk energi utenfra via induksjon.
19. En framgangsmåte for framstilling av et fiberarmert laminert motstandselement, karakterisert ved at den omfatter følgende trinn:
- minst et motstandselement (1) anbringes sammen med minst et lag av en matte (2) av armeringsfibre (25) og termoplastfibre (26) i en støpeform,
 - motstandselementet (1) støpes sammen med det fiberarmerte termoplastlaget (2) under varme slik at termoplastfibrene (26) smelter og fyller fiberarmeringen (25), og under trykk, fortrinnsvis ved vakuumstøping under en vakuumduk (28), slik at de sammen danner det fiberarmerte laminerte motstandselementet.
20. Framgangsmåten ifølge krav 19, som ytterligere omfatter følgende trinn:
- energi til støpeprosessen tilføres helt eller delvis ved hjelp av selve motstandselementet (1) som støpes inn i laminatet.
21. Framgangsmåten ifølge krav 19, hvor motstandselementet (1) dannes ved etsing av en metallfolie på et lag omfattende termoplast.
22. Framgangsmåten ifølge krav 19, hvor motstandselementet (1) dannes ved etsing av en metallfolie på et glassfiberarmert lag av termoplast.
23. Framgangsmåte ifølge krav 19, hvor støpeformen omfatter minst en plate som danner et underlag for de forskjellige lagene i laminatet ved støping.
24. Framgangsmåte ifølge krav 23, hvor platen integreres i laminatet under støpeprosessen slik at den utgjør en del av laminatet.

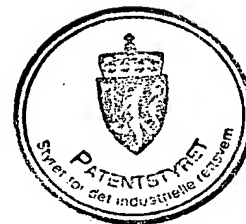


SAMMENDRAG

Oppfinnelsen vedrører et laminat, som er kjennetegnet ved at det omfatter minst et lag omfattende et motstandselement (1), og minst et lag dannet av en fiberarmert termoplastmatte (2). Motstandselementet (1) og den fiberarmerte termoplasten (2) er laminert under trykk, fortrinnsvis ved vakuumstøping, og termoplasten er smeltet under varme og nedkjølt igjen slik at motstandselementet helt eller delvis omslutes av termoplast og konsolideres som et laminat.

Det er også frambrakt en framgangsmåte for framstilling av et fiberarmert laminert motstandselement. I framgangsmåten anbringes minst et motstandselement (1) sammen med minst et lag av en matte (2) av armeringsfibre (25) og termoplastfibre (26) i en støpeform, og motstandselementet (1) støpes sammen med det fiberarmerte termoplastlaget (2) under varme slik at termoplastfibrene (26) smelter og fyller fiberarmeringen (25), og under trykk, fortrinnsvis ved vakuumstøping under en vakuumduk (28), slik at de sammen danner det fiberarmerte laminerte motstandselementet.

(Fig. 1)



1/2

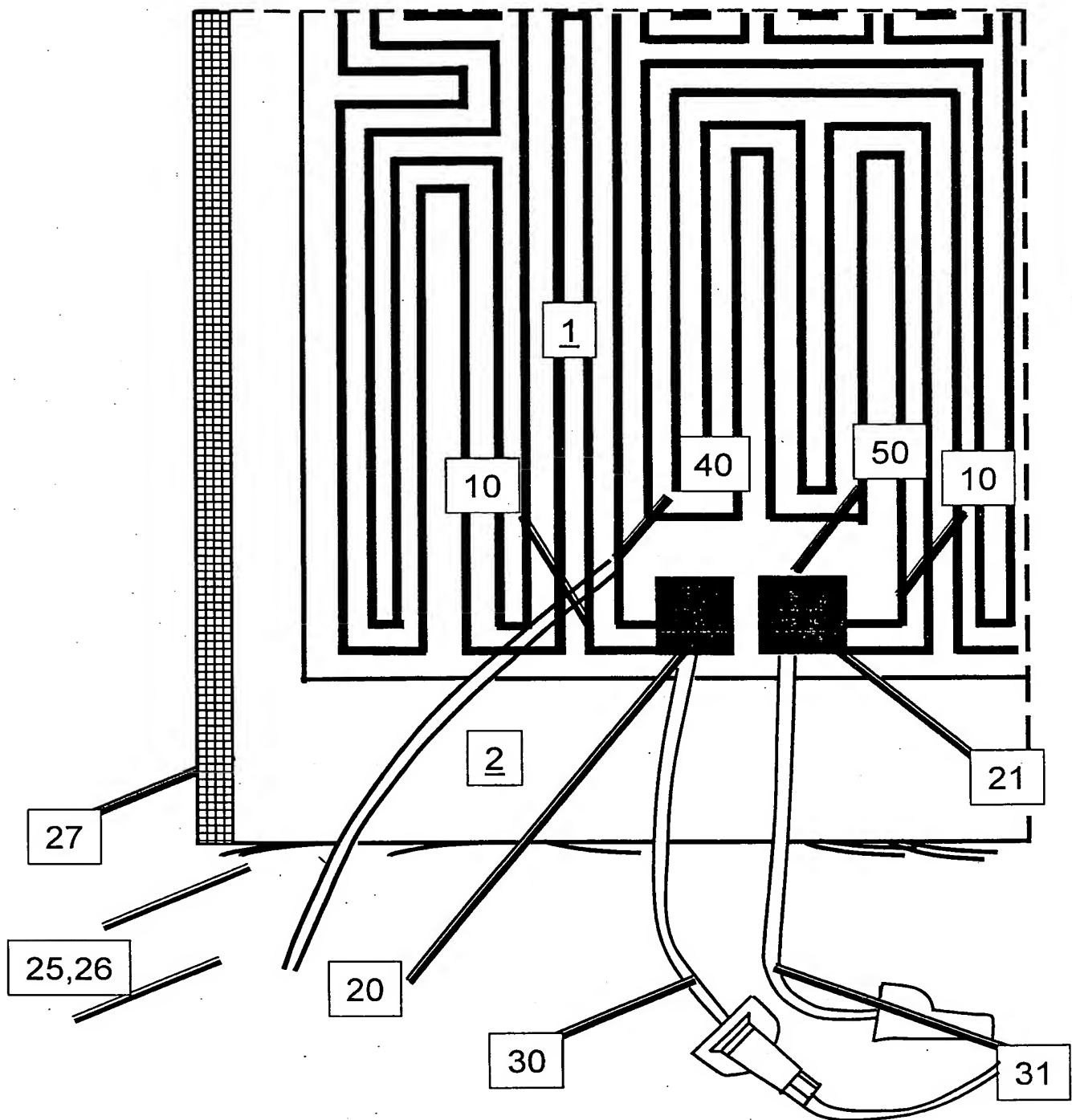


Fig. 1



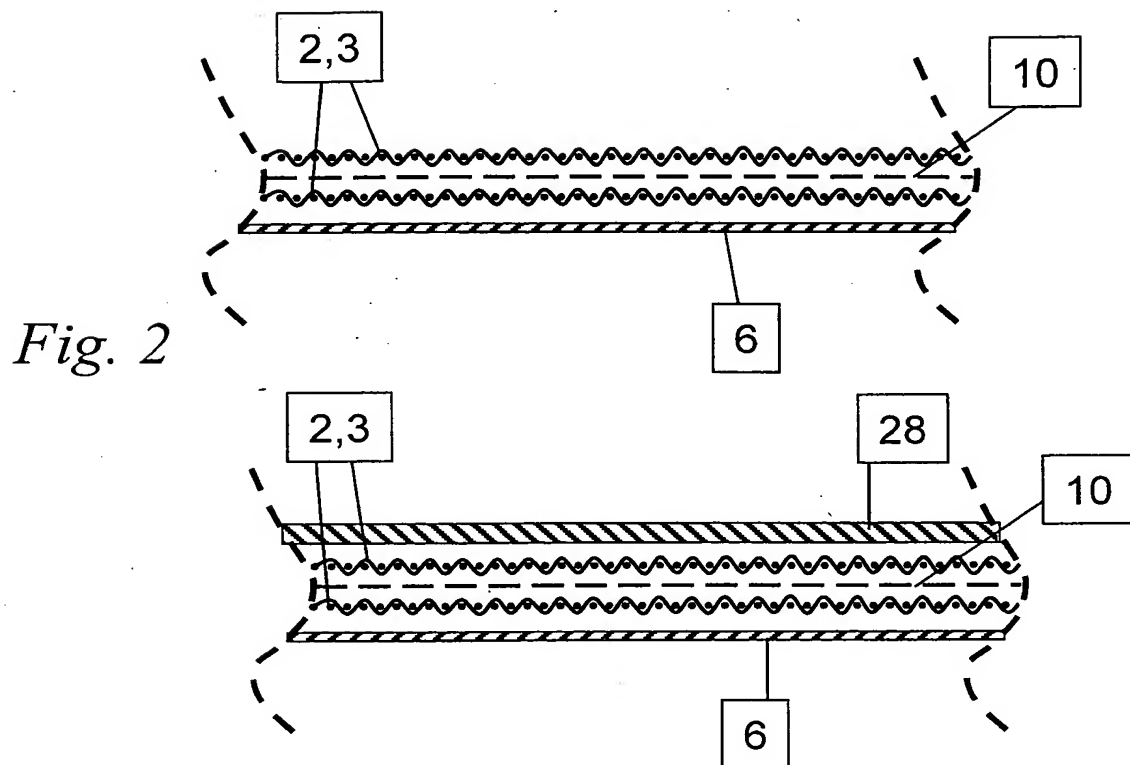


Fig. 3

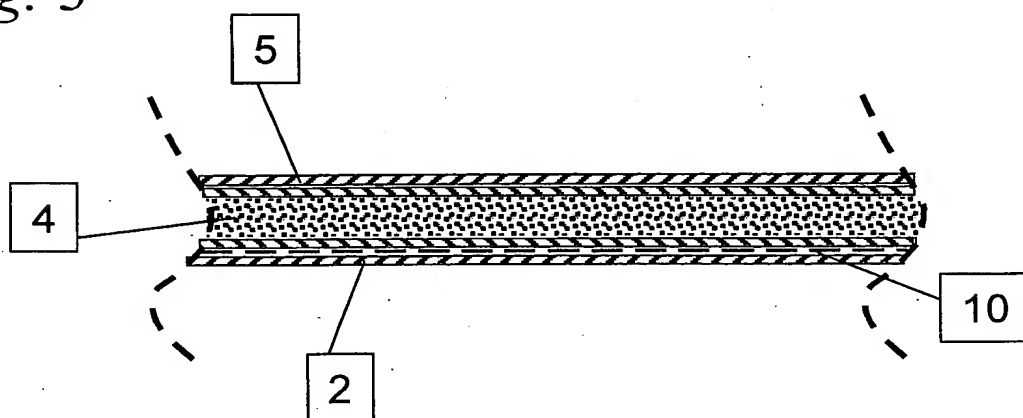


Fig. 4

